

INK JET RECORDER

Patent Number: JP3268948
Publication date: 1991-11-29
Inventor(s): SUDA MASAJI
Applicant(s): CANON INC
Requested Patent: ☐ JP3268948
Application Number: JP19900067288 19900319
Priority Number(s):
IPC Classification: B41J2/175; B41J2/05
EC Classification:
Equivalents: JP2690379B2

Abstract

PURPOSE: To prevent entry of dust into a liquid chamber by making the aperture diameter of a filter in a first ink path for supplying ink during recovery operation smaller than that of a second ink path for supplying ink during printing.

CONSTITUTION: An aperture diameter D1 of a filter 14 provided at an optional position in an ink path 40 for supplying ink to an ink jet record head 10 during recovery operation is made smaller than an opening diameter D0 of a filter 15 provided in an optional position in an ink path 41 for supplying ink to the ink jet record head 10 during printing, and a minimum diameter DN of a head nozzle 12 is set to be larger than the opening diameter D1 of the filter 14. Accordingly, long time retention of dust in a liquid chamber can be prevented.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑫ 公開特許公報(A) 平3-268948

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)11月29日

B 41 J 2/175
2/058703-2C B 41 J 3/04 1 0 2 Z
9012-2C 1 0 3 B

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

⑭ 発明の名称 インクジェット記録装置

⑯ 特 願 平2-67288

⑰ 出 願 平2(1990)3月19日

⑱ 発 明 者 須 田 正 司 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 若 林 忠

明 細 書

1. 発明の名称

インクジェット記録装置

2. 特許請求の範囲

1. 複数個のヘッドノズルを有するインクジェット記録ヘッドと、

回復動作中に該インクジェット記録ヘッドにインクを供給する第1のインク経路中の任意の位置に設けられた第1のフィルタと、

印字中に前記インクジェット記録ヘッドにインクを供給する第2のインク経路中の任意の位置に設けられた第2のフィルタとを具備し、

前記第1のフィルタの開口径 D_1 と前記第2のフィルタの開口径 D_2 と前記ヘッドノズルの最小径 D_n とが、

$$D_1 < D_2 < D_n$$

の関係を満たすように設定されていることを特徴とするインクジェット記録装置。

2. インクジェット記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインク吐出口からインクを吐出さ

せるもので、熱エネルギーを発生する手段として電気熱変換体を有している請求項第1項記載のインクジェット記録装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はインクジェット記録装置、特に、該インクジェット記録装置のインク循環系に設けられたフィルタに関するものである。

〔従来の技術〕

従来、インクジェット記録装置に使用されているインクジェット記録ヘッドでは、そのヘッドノズルにごみがつまることが寿命の最大原因となっており、該ごみがインク経路に混入することを防ぐために、インク循環系にフィルタが挿入されている。

第7図はこの種のインクジェット記録装置のインク循環系を示す図である。

サブタンク421中のインクが少なくなるとインクカートリッジ420からチキンフィードの原理によりインクが落下、補給される。サブタンク

421とインクカートリッジ420との嵌合部には隙間が設けられており、該隙間によりサブタンク421内の空気は大気と導通している。また、前記インクカートリッジ420からインクがサブタンク421に落下すると、該落下したインクの量に対応した体積の空気がサブタンク421からインクカートリッジ420に入る。

インクジェット記録ヘッド410の使用に先立って、前記インクの経路中に存在する空気を抜くためおよびインクジェット記録ヘッド410の液室411内に存在するインクが増粘などして本来の性質と異なっている場合に備えて行なう均質化のために、回復動作が行なわれる。該回復動作は、モータ430を回転させてギャボンブ431を作動させることにより、サブタンク421中のインクをギャボンブ431、下チューブ440を介してインクジェット記録ヘッド410の液室411に供給するとともに、該インクを上チューブ441を介して再びサブタンク421に戻すことによってなされる。また、前記液室411に供

少量のインクが供給される。このときのインクの圧送力はほぼ大気圧（揚程で0.1m程度）であり、流量も0.01cc/sec以下であるため、インク中に巻き込まれたごみが、インクジェット記録ヘッド410と下チューブ440および上チューブ441との接続点に設けられた第1のフィルタ414、第2のフィルタ415を通過して液室411中に圧送される可能性は低い。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記従来例では、第1のフィルタ414の開口径と第2のフィルタ415の開口径とは等しく、かつ該2つの開口径はヘッドノズル412の開口径よりも小さく設定されているため、次のような欠点があった。

(1) ごみの形状は必ずしも球状とは限らず糸状のものもあるため、該糸状のごみが第1のフィルタ414を通過して液室411内に留まってしまうことがある。

(2) ヘッドノズル412の開口径を第1のフィルタ414の開口径よりも大きく設定しても、

給されたインクの一部は複数のヘッドノズル412から少量しみ出すため、該しみ出るインクはヘッドノズル412の下方に設けられた吸液剤413で吸い取られる。このとき、該しみ出るインクを下方に落ちやすくするために、ヘッドノズル412から空気を吹き付けると有効である。このことにより、ヘッドノズル412中の増粘したインクが外部に捨てられるとともに、ヘッドノズル412の表面に付着しているごみも洗い流されてしまう。

前記回復動作時のギャボンブ431は、揚程で5m程度の高い圧力と1cc/sec程度の流量とでインクを送出するため、サブタンク421中のごみやギャボンブ410中の摩耗粉などをインクジェット記録ヘッド410の液室411内に圧送してしまう可能性がある。

印字中におけるインクジェット記録ヘッド410へのインクの供給は、サブタンク421から上チューブ441を介して行なわれるが、停止しているギャボンブ431のわずかな隙間からも

前記糸状のごみや複数の隙間からみあったごみがヘッドノズル412に入ると、ヘッドノズル412がつまってしまうことがある。

本発明の目的は、ヘッドノズルへのごみのつまりを防止したインクジェット記録装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明のインクジェット記録装置は、複数のヘッドノズルを有するインクジェット記録ヘッドと、回復動作中に該インクジェット記録ヘッドにインクを供給する第1のインク経路中の任意の位置に設けられた第1のフィルタと、印字中に前記インクジェット記録ヘッドにインクを供給する第2のインク経路中の任意の位置に設けられた第2のフィルタとを具備し、前記第1のフィルタの開口径 D_1 と前記第2のフィルタの開口径 D_2 と前記ヘッドノズルの最小径 D_n とが、

$$D_1 < D_2 < D_n$$

の関係を満たすように設定されている。

また、前記インクジェット記録ヘッドは、熱エ

エネルギーを利用してインク吐出口からインクを吐出させるもので、熱エネルギーを発生する手段として電気熱変換体を有していてもよい。

【作用】

ごみのほとんどは、回復動作中にインクジェット記録ヘッドの液室に入り込むので、該回復動作中に前記インクジェット記録ヘッドにインクを供給する第1のインク経路中の任意の位置に設けられた第1のフィルタの開口径 D_1 を、印字中に前記インクジェット記録ヘッドにインクを供給する第2のインク経路中の任意の位置に設けられた第2のフィルタの開口径 D_2 よりも小さくすることにより、前記ごみが前記液室に入り込みにくくするとともに、一度前記液室に入り込んだごみも前記第2のフィルタを通過して該液室から出ていくため、該ごみが該液室に長時間滞留することを防止することができる。また、前記液室に入り込んだごみは、最小径 D_n が第1のフィルタの開口径 D_1 よりも大きいヘッドノズルからも吐出されてしまうので、この点からも前記ごみが前記液室に

フィルタ15の開口径 D_2 。とはともに、先細りとなっているヘッドノズル12の最小径 D_n よりも小さい。

次に、本実施例のインクジェット記録ヘッド10を試作した例について説明する。

試作したインクジェット記録ヘッド10では、第1のフィルタ14の開口径 D_1 、第2のフィルタ15の開口径 D_2 、ヘッドノズル12の最小径 D_n は、

$$D_1 = 12 \mu m$$

$$D_2 = 18 \mu m$$

$$D_n = 24 \mu m$$

である。

第2図に、本実施例における第1のフィルタ14および第2のフィルタ15を通過したごみの大きさと数との関係を測定した結果を示す。

回復動作中に第1のフィルタ14を通過したごみの数は第2図に実線で示すように、ごみの大きさが $0 \mu m \sim 10 \mu m$ の間は $10 \mu m$ になるにつれて徐々に減少し、ごみの大きさが $10 \mu m$ 以上

長時間滞留することを防止することができる。

【実施例】

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第1図は本発明のインクジェット記録装置の第1の実施例のインクジェット記録ヘッド10部を示す図、第2図は第1のフィルタ14および第2のフィルタ15を通過するごみの大きさと数の関係を示す図である。

本実施例のインクジェット記録装置で用いられているインクジェット記録ヘッド10は、次の点で第7図に示したインクジェット記録ヘッド410と異なる。

- (1) インクジェット記録ヘッド10の下チューブ40との接続点に設けられている第1のフィルタ14の開口径 D_1 は、インクジェット記録ヘッド10の上チューブ41との接続点に設けられている第2のフィルタ15の開口径 D_2 よりも小さい。
- (2) 第1のフィルタ14の開口径 D_1 と第2の

になると大きくなるにつれて急激に減少し、 $12 \mu m$ 以上の大きさのごみはほとんど通過しなかった。糸状のごみについては、理論的には長さ方向が無限に長いごみまで第1のフィルタ14を通過するはずであるが、実際にはせいぜい直径程度の長さのごみしか第1のフィルタ14を通過しないことを示している。また、回復動作中に第1のフィルタ14を通過した大きさが $12 \mu m$ 以下のごみのほとんどは、開口径 D_2 が $18 \mu m$ の第2のフィルタ15を通過し上チューブ41を介して不図示のサブタンクに戻り、その一部は最小径 D_n が $24 \mu m$ のヘッドノズル12から吐出されてしまい、液室11内に滞留することはなかった。

印字中に、第2のフィルタ15を通過したごみの数は第2図に破線で示すように、ごみが大きくなるにつれて指数関数的に減少し、 $18 \mu m$ 以上のごみはほとんどなかった。印字中には前述したようにインクは上チューブ41から供給されるが、該インクは毛管現象でわずかずつ流れてくる

だけで圧送されてこないで、第2のフィルタ15を通過するごみの大きさは、理論的には最大18 μ mであるが、実際にはごみは大きくなるにつれて第2のフィルタ15を通過する確率が小さくなる。また、印字中に第2のフィルタ15を通過してくるごみのほとんどは5 μ m以下の大きさであるため、該ごみが複数個からみあってヘッドノズル12をふさいでしまう確率も小さいので、第2のフィルタ15の開口径D₂を第1のフィルタ14の開口径D₁よりも大きくすることができ、また、たとえ印字中に18 μ m程度の大きさのごみが液室11内に入っても、ヘッドノズル12から吐出されてしまうため、ヘッドノズル12がつまることはなかった。

比較のため、第7図に示した従来例の構成のものを、第1のフィルタ414および第2のフィルタ415の開口径をともに12 μ mとして試作した。該試作機では、第1のフィルタ414および第2のフィルタ415による圧力損失の増加のため、ギャボン431の能力を本実施例のもの

よりも高くする必要が生じた。また、一度液室411内に入った12 μ m程度のごみは第2のフィルタ415を通過しにくいので、長期間液室411内に滞留して複数個がからまってヘッドノズル412をつまらせてしまいやすかった。さらに、第1のフィルタ414および第2のフィルタ415の開口径をともに18 μ mとした試作機では、一度液室411内に入ったごみが長期間滞留する可能性が高く、かつ該ごみの大きさはヘッドノズル412の最小径24 μ mと差があまりないため、わずかの数のごみがからまっただけでヘッドノズル412がつまってしまった。

第3図は本発明のインクジェット記録装置の第2の実施例のインク循環系を示す図である。

本実施例のインクジェット記録装置は、第1のフィルタ153が下チューブ140、と下チューブ140、との間に設けられ、第2のフィルタ156が上チューブ141、と上チューブ141、との間に設けられている点が、第1の実施例と異なる。

ギャボン131に接続された下チューブ140、とサブタンク121に接続された上チューブ141、とは、それぞれ第1のメスコネクタ151と第2のメスコネクタ154を有している。第1のメスコネクタ151と第2のメスコネクタ154とは、それぞれインクジェット記録ヘッド110に接続された下チューブ140、の第1のオスコネクタ152とインクジェット記録ヘッド110に接続された上チューブ141、の第2のオスコネクタ155とに嵌合されている。第1のオスコネクタ152と第2のオスコネクタ155とは、それぞれ第1のフィルタ153と第2のフィルタ156とが固定されている。

本実施例においても、第1のフィルタ153の開口径を12 μ m、第2のフィルタ156の開口径を18 μ mとすることにより、第1の実施例と同様の効果が得られる。また、インクジェット記録ヘッド110のインク供給経路の途中に、第1のフィルタ153および第2のフィルタ156を設けることにより、該2つのフィルタの面積を任

意に大きくできるため、ごみが該2つのフィルタに捕らえられて徐々に該2つのフィルタの流路抵抗が増えても、該流路抵抗の増加の度合を小さくすることができる。さらに、第3図に示すように、前記2つのフィルタの流路抵抗を同一とするために、第1のフィルタ153の面積を第2のフィルタ156の面積よりも比較的大きくしておくこともできる。

第4図は本発明のインクジェット記録装置の第3の実施例に用いられているインクジェット記録ヘッドの構成を示す正面図、第5図は第4図のインクジェット記録ヘッド210の側面図、第6図は第4図のインクジェット記録ヘッド210の側面の一部を破断した斜視図である。

このインクジェット記録ヘッド210は、該ヘッドの側面から下チューブ240および上チューブ241を介してインクが供給される構成になっている点が、第1図に示したインクジェット記録ヘッド10と異なっている。

このインクジェット記録ヘッド210は、基

板260とガラス板262の間にエッチング層263を挟み込み、エッチング層263に複数のヘッドノズル212を形成したものである。また、第5図に示すように、下チューブ240および上チューブ241は、第1のエルボ250および第2のエルボ251を介してインクジェット記録ヘッド210の液室211と接続されている。さらに詳しくこのインクジェット記録ヘッド210の構造を第6図にて説明すると、シリコンなどから成る基板260上にエッチング層263を用いて複数のヘッドノズル212を形成し、接着層264でエッチング層263とガラス板262とを貼り合せて、インクジェット記録ヘッド210の薄形化を図っている。第1のエルボ250は、下チューブ240を介して供給されるインクを液室211に導くとともに、第1のフィルタ214を押入っている。第2のエルボ251についても同様である。

このインクジェット記録ヘッド210を用いても、第1のフィルタ214の開口径を $12\mu\text{m}$ 、

において、優れた効果をもたらすものである。

その代表的な構成や原理については、たとえば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行なうものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、インクジェット記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰させて、結果的にこの駆動信号に一対一対応し液体(インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも一つの液滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行なわれるので、特に応答性に優れ

第2のエルボ251によって押入られている不図示の第2のフィルタの開口径を $18\mu\text{m}$ とすることにより、第1の実施例と同様の効果が得られる。

なお、本インクジェット記録ヘッド210において、前記第1のフィルタ214および前記第2のフィルタはガラス板262に予め接着されていてもよい。

また、第1図に示したインクジェット記録ヘッド10と第4図に示したインクジェット記録ヘッド210とはともに、第1のフィルタ、第2のフィルタを持っているため、使用中にごみにより該2つのフィルタが徐々に目づまりしてきても、該ヘッドを交換することによりごみもいっしょに取除かれるので、インクジェット記録装置の機械全体としての流路抵抗がいつまでも増え続けることはない。

以上のように本発明は、特にインクジェット記録方式の中でもバブルジェット方式のインクジェット記録ヘッド、インクジェット記録装置に

た液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行なうことができる。

インクジェット記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、線路、電気熱変換体の組み合わせ構成(直線状液路または直角液路)の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書それぞれ記載のものを用いた構成のものでもよい。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59年第123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応せる構成を開示する特

開昭59年第138461号公報に基づいた構成としても本発明は有効である。

さらに、インクジェット記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプのインクジェット記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数個のインクジェット記録ヘッドの組み合わせによって、その長さを満たす構成や一体的に形成された一個のインクジェット記録ヘッドとしての構成のいずれでもよいが、本発明は、上述した効果を一層有効に発揮することができる。

加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプのインクジェット記録ヘッド、あるいはインクジェット記録ヘッド自体に一体的に設けられたカートリッジタイプのインクジェット記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

また、本発明のインクジェット記録装置の構成として設けられる、インクジェット記録ヘッドに

的に行われている温度調整の温度範囲である30℃以上70℃以下の温度範囲内で軟化もしくは液体となるものでもよい。すなわち、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への態変化のエネルギーとして使用せしめることで防止するか、または、インクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いるかして、いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化してインク液状として吐出するものや記録媒体に到達する時点ですでに固化し始めるものなどのような、熱エネルギーによって初めて液化する性質のインク使用も本発明には適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されているような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明において

対しての回復手段、予備的な補助手段などを付加することは本発明の効果を一層安定できるので好ましい。これらを具体的に挙げれば、インクジェット記録ヘッドに対しての、キャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別に吐出を行なう予備吐出モードを行なうことも安定して記録を行なうために有効である。

さらに、インクジェット記録装置の記録モードとしては黒色などの主流色のみの記録モードではなく、インクジェット記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによってもよいが、異なる色の複色カラーまたは、混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液体となるもの、あるいは、インクジェットで一般

は、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

〔発明の効果〕

本発明は、上述のとおり構成されているので、次に記載する効果を奏する。

回復動作中にインクジェット記録ヘッドにインクを供給する第1のインク経路中の任意の位置に設けられた第1のフィルタの開口径 D_1 を、印字中に前記インクジェット記録ヘッドにインクを供給する第2のインク経路中の任意の位置に設けられた第2のフィルタの開口径 D_2 よりも小さくすることにより、ごみが液室に入り込みにくくするとともに、一度該液室に入り込んだごみも前記第2のフィルタを通過して該液室から出ていくため、該ごみが該液室に長時間滞留することを防止することができるという効果がある。また、ヘッドノズルの最小径 D_n を第1のフィルタの開口径 D_1 よりも大きくすることにより、前記液室に入り込んだごみを該ヘッドノズルから吐出させられるため、該液室に長時間滞留させなくすることが

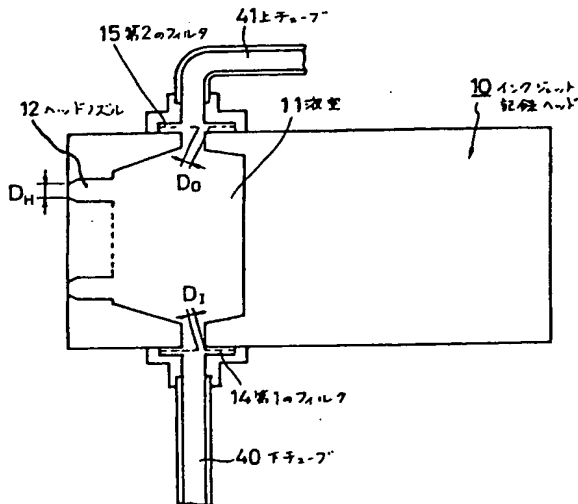
できるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

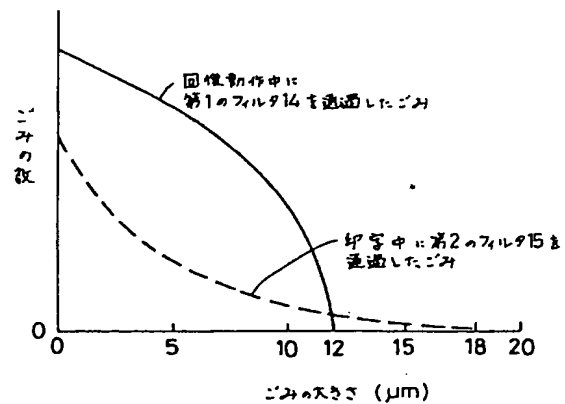
第1図は本発明のインクジェット記録装置の第1の実施例のインクジェット記録ヘッド10部を示す図、第2図は第1のフィルタ14および第2のフィルタ15を通過するごみの大きさと数の関係を示す図、第3図は本発明のインクジェット記録装置の第2の実施例のインク循環系を示す図、第4図は本発明のインクジェット記録ヘッドの構成を示す正面図、第5図は第4図のインクジェット記録ヘッド210の側面図、第6図は第4図のインクジェット記録ヘッド210の側面の一部を破断した斜視図、第7図はこの種のインクジェット記録装置のインク循環系を示す図である。

10, 110, 210・・・インクジェット記録ヘッド、
11, 111, 211・・・液室、
12, 112, 212・・・ヘッドノズル、
14, 153, 214・・・第1のフィルタ、
15, 156・・・第2のフィルタ、

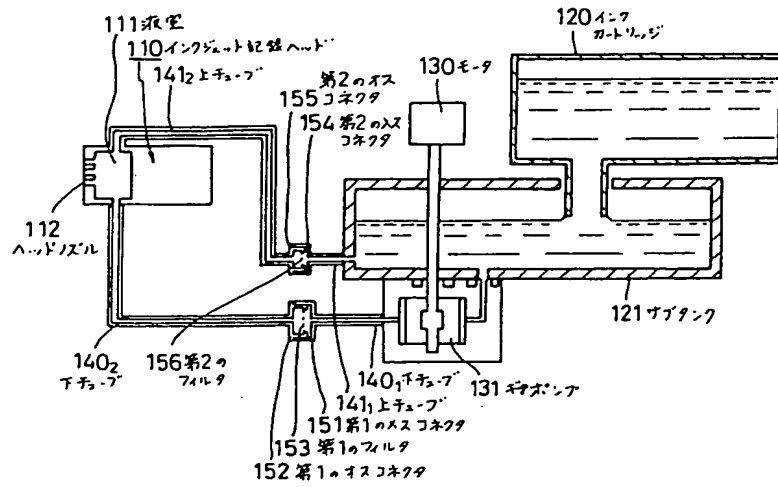
40, 140, 140, 240
・・・下チューブ、
41, 141, 141, 241
・・・上チューブ、
120・・・インクカートリッジ、
121・・・サブタンク、
130・・・モータ、
131・・・ギヤポンプ、
151・・・第1のメスコネクタ、
152・・・第1のオスコネクタ、
154・・・第2のメスコネクタ、
155・・・第2のオスコネクタ、
250・・・第1のエルボ、
251・・・第2のエルボ、
260・・・基板、
262・・・ガラス板、
263・・・エッチング層、
264・・・接着層、
D₁, D₀・・・開口径、
D_H・・・最小径。



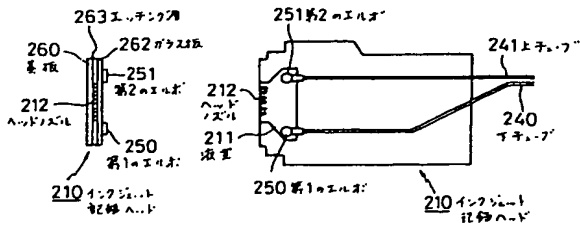
第 1 図



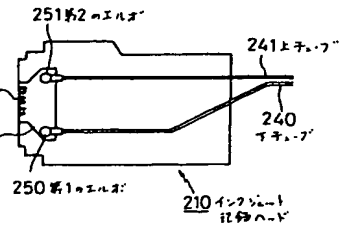
第 2 図



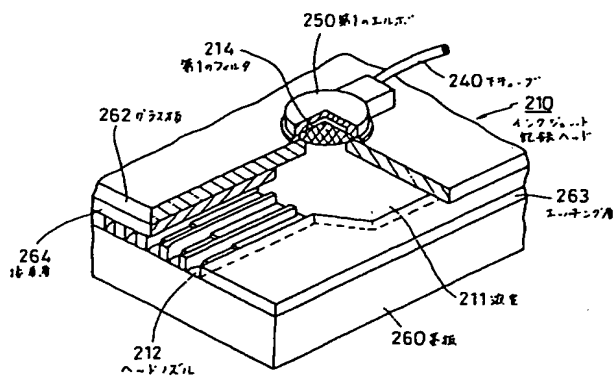
第 3 図



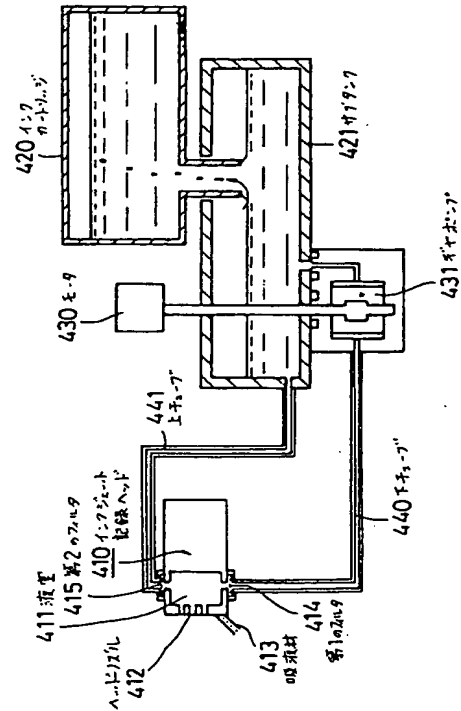
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図